

OVERVURDERES TIDSBENEFIT AF VEJPROJEKTER?

Otto Anker Nielsen, Professor, Ph.D.

Center for Trafik og Transport (CTT), Danmarks Tekniske Universitet (DTU)

Bygning 115, st.tv. Bygningstorvet, 2800 Lyngby

Email : [oan@ctt.dtu.dk](mailto: oan@ctt.dtu.dk)

Mogens Fosgerau, Seniorforsker, Ph.D.

Danmarks Transportforskning (DTF)

Bygning 116, Knuth-Winterfeldts Allé, 2800 Lyngby

Email : [mf@dtf.dk](mailto: mf@dtf.dk)

1 Introduktion

Der argumenteres ofte for, at nye vejinvesteringer ikke afhjælper biltrængslen i det lange løb, og derfor ikke kan betale sig, fordi der efter nogle år igen er samme mangel på fremkommelighed. Det engelske SACTRA studium (1994) viste eksempelvis, at vurderingsgrundlaget for engelske vejprojekter undervurderede trafikvæksten som følge af projekterne, det såkaldte trafikspring, og derved overvurderede forbedringen af fremkommeligheden. Omvendt viser beslutningsgrundlaget for mange vejinvesteringer, at vejudvidelser giver store tidsgevinster, hvilket ofte er den primære såvel politiske som samfundsøkonomiske begrundelse for projekterne.

Artiklen diskuterer ud fra klassiske udbuds-efterspørgselskurver om beslutningsgrundlaget for danske vejprojekter er tilstrækkeligt, herunder om vejudvidelser er et middel til at reducere trængsel i det lange løb, samt om dette middel kvantificeres på en retvisende måde.

Artiklens afsnit 2 diskuterer indledningsvist om trafikspring overhovedet er relevant, altså om trafikspring forekommer i et omfang, så man ikke kan se bort herfra i vurderingsgrundlaget. Som det vil fremgå er der kun foretaget få empiriske undersøgelser, der dog alle bekræfter trafikspring. Dernæst diskuteres i afsnit 3 kort modellering af trafikspring; skitsemæssigt, kortsigtet og strategisk langsigtet.

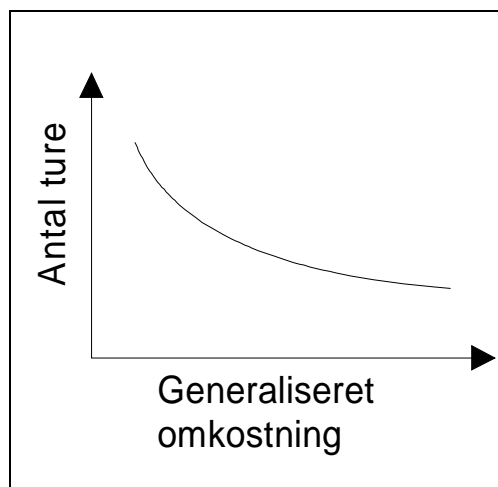
I afsnit 4 repeteres kort beregningsmåden ved opgørelse af tidsbenefit i samfundsøkonomiske vurderinger. Det fremgår, at trafikspring som sådan kan betragtes som et gode, samt at selv samme fremkommelighed i et fremtidsår i forhold til basis kan være en forbedring, idet fremtiden uden et nyt projekt ellers ville have været værre.

Imidlertid påpeger afsnit 5 derefter en række problemer med den måde tidsbenefits vurderes for de fleste danske vejprojekter. Generelt vises det, at nogle af de simplificeringer og antagelser, der ofte eksplicit eller implicit foretages, øger usikkerheden af opgørelsen, mens andre systematisk overvurderer projektets fordele.

Endelig konkluderes i afsnit 6, at der i alle de modeller, der benyttes i dansk praksis, alt-andet-lige er tale om en systematisk overvurdering af vejprojekters tidsbenefits.

2 Er trafikspring overhovedet relevant ?

Fra den økonomiske teori er sammenhængen mellem udbud og efterspørgsel kendt. Tilsvarende kan det antages, at forbedret infrastruktur vil få flere til at rejse, fordi det bliver hurtigere at rejse (se figur 1). Imidlertid ses der i trafikmodeller som regel bort fra denne sammenhæng, idet mindre infrastrukturforbedringer primært antages at omfordele eksisterende ture (turfordeling, transportmiddelvalg og rutevalg), hvorimod det ikke antages, at der genereres nye ture. Samtidigt beregnes tidsbenefits ofte som tidsforbrug før minus tidsforbrug efter, uanset om ture har skiftet destination, transportmiddel eller rute.



Figur 1 Sammenhæng mellem generaliseret omkostning og antal ture.

2.1 Danske empiriske erfaringer med trafikspring

Der er forholdsvis få danske erfaringer med nygenereret trafik, og der ses som regel bort herfra i trafikprognoser. Dog beskriver Ørestadstrafikmodellen trafikspring på kort sigt for enkelte af modellens turformål (Jovicic & Hansen, 2003), nemlig fritidsture og studerende, og København-Ringsted Modellen (Nielsen m.fl. 2000) ligeså for flere turformål.

Trafikspring er set i forbindelse med de store broprojekter (Storebælt, Farø, Øresund), hvilket også afspejles i Storebælts- og Øresundsmodellerne (Sørensen, m.fl., 2001 & Øresundskonsortiet, 1999). Hansen (2004) analyserede mere langsigtede afledte effekter af de store infrastrukturprojekter, herunder ændringer i transportlogistik.

Det Københavnske AKTA-forsøg (Sulkjær m.fl., 2005) var et forsøg med vejafgifter, hvor der blev konstateret et negativt trafikspring (fald i trafikken) som følge af vejafgifter (Nielsen, 2004). Dette dokumenterede en klar udbuds-efterspørgselssammenhæng i trafiksektoren – dog ikke for tid, men omkostning.

2.2 Udenlandske empiriske erfaringer

I Nielsen m.fl. (1998) blev der gennemført et review af internationale empiriske erfaringer med trafikspring. Idet det ikke er indtrykket, at der siden er gennemført markante nye studier, refereres de primære konklusioner herfra i det følgende.

M25 motorvejen rundt om London er nok det hyppigst citerede eksempel på et vejanlæg, der argumenteres for at have genereret en omfattende mængde ny trafik i forhold til, hvis vejen ikke havde været bygget (Coombe, 1996)¹⁾. Netop i England var der i slutningen af 1980'erne en intens debat om betydningen af nygenereret trafik. Som et resultat af debatten blev der iværksat en udredning om nygenereret trafik, hvor en række store vejprojekter åbnet i perioden 1983 - 1994 blev undersøgt i form af før- efter studier kombineret med trafikmodelarbejder (SACTRA, 1994).

Generelt er det svært at finde fuldgyltige beviser på nygenereret trafik. Omvendt peger langt de fleste undersøgelser af emnet mere i retningen af eksistensen af nygenereret trafik end det modsatte (Goodwin, 1996). Dette gælder især i tilfælde hvor 1) Trafiknettet opererer tæt på kapacitetsgrænsen, 2) Trafikbehovet er meget påvirkeligt af generaliserede rejseomkostninger eller 3) Vejprojektet giver store ændringer i de generaliserede omkostninger. Det bemærkes, at alle tre tilfælde kan optræde for både store og små vejprojekter – trafikspring optræder altså ikke alene for store infrastrukturprojekter som de danske faste forbindelser.

Goodwin (1996) opsummerer og fortolker undersøgelserne i SACTRA-rapporten samt forskellige senere undersøgelser. Her er trafikobservationer sammenlignet med korttidsprognoser for 151 engelske vejprojekter (se tabel 1). Det bemærkes, at prognoserne er foretaget af forskellige organisationer i forbindelse med de enkelte projekter, så der er ingen grund til at formode systematiske fejl herfra. Da forholdsvist kortsigtede ændringer blev undersøgt, kunne den almindelige trafikvækst forholdsvist problemfrit fraregnes tallene.

Projekttype	Prognose (gennemsnit ADT for projekttypen)	Observeret trafik (gennemsnit ADT for projekttypen)	Mertrafik i forhold til prognose	Antal projekter
Byområde	27.178	28.724	5,7%	9
Landområde	11.708	13.265	13,3%	61
Forbedring af eksisterende tracé	27.079	32.036	18,3%	27
Ny motorvej	32.384	34.550	6,7%	11
Omfartsvej (ikke motorvej)	13.649	13.796	1,1%	43
Vægtet gennemsnit	17.438	19.245	10,4%	151

Tabel 1 Sammenligning af genereret trafik fra forskellige engelske vejprojekter (fra Goodwin, 1996).

¹⁾ Jvf. Goodwin (1996) kunne op til 30 - 45 % af trafikvæksten ikke forklares ved normal trafikvækst og ændret turfordeling, transportmiddelvalg eller rutevalg.

Det er interessant at se, at der bestemt ikke kan ses bort fra den nygenererede trafik. Endnu mere interessant er tabel 2, der sammenligner prognoser og observeret trafik for 85 eksisterende veje, der er aflastet som følge af de nye vejprojekter (dette er kun undersøgt i relevante tilfælde). Aflastes en gammel vej som følge af et nyt vejprojekt, er der herved bedre fremkommelighed på den gamle vej, og dette kan resultere i nygenereret trafik også på den gamle vej. Således aflastes den gamle vej ikke så meget, som det kunne forventes, hvis der sås bort fra denne ”afledte nygenererede trafik”.

Projekttype (bemærk at trafiktalene gælder de aflastede veje, ikke projektet selv)	Prognose (gennemsnit ADT for projekttypen)	Observeret trafik (gennemsnit ADT for projekttypen)	Mertrafik i forhold til prognose	Antal projekter
Byområde	29.134	29.342	0,7%	5
Landområde	3.358	4.017	19,6%	39
Ny motorvej	22.195	25.328	14,1%	7
Omfartsvej (ikke motorvej)	6.342	9.266	25,2%	34
Vægtet gennemsnit	8.042	9.361	16,4%	85

Tabel 2 Sammenligning af genereret trafik for aflastede ruter i forbindelse med forskellige engelske nye vejprojekter (fra Goodwin, 1996).

Selvom engelske erfaringer naturligvis ikke kan overføres direkte til danske forhold, kan tendensen i undersøgelserne give et fingerpeg for relevante tendenser.

Bortset fra de engelske undersøgelser er der foretaget få systematiske undersøgelser af nygenereret trafik (Coombe, 1996). En grundig før- efter undersøgelse af Amsterdams ringmotorvej (beskrevet i Kroes, m.fl., 1996) viste dog, at den genererede trafik da blev betydeligt mindre end i de engelske undersøgelser, nemlig 3% (hvor alle andre effekter var fraregnet). Derimod skete der en betydelig overflytning af ture til myldretiden fra andre tidspunkter (18% vækst). I alt 29% af bilisterne ændrede turtidspunkt. Der skete naturligvis også en markant ændring af rutevalg. Totalt set skete der derimod kun en meget begrænset overflytning fra kollektiv trafik (1%).

3 Modellering af trafikspring

En anden måde at belyse trafikspring end ud fra empiriske studier er ved brug af trafikmodeller. Fordelen herved er, at det er lettere at isolere andre effekter, således at trafikspring kan analyseres alt-andet-lige.

3.1 Simplificerede modeller

I forbindelse med Transportrådets Havnetunnelprojekt gennemførte Nielsen m.fl. (1998) et review af litteraturen om trafikspring (se også afsnit 2.2). Goodwin (1996) konkluderede, at der på kort sigt bruges 50% af tidsbesparelserne til nye ture, og på lang sigt 100%, mens det for speci-

fikke projekter kan variere fra 0% til 200% (sidstnævnte, hvis der også kommer nyudviklet trafik som f.eks. ved store faste trafikanlæg, f.eks. som diskuteret i Hansen, 2004).

Nielsen m.fl. (1996) etablerede en skitsemetode, der gav et konservativt bud på nygenereret trafik ved, at antage 50% af tidsbesparelserne bruges på nye ture, heraf at 30% havde samme OD (start slut), 10% gik fra samme O til en ny destination, og 10% til samme destination men fra et andet startpunkt. Det interessante med denne metode er, at der efterfølgende blev opbygget en meget avanceret trafikmodel, Havnetunnelmodellen (Paag, 1999), der siden er udviklet videre i de nye versioner af Ørestadstrafikmodellen (OTM). For de turformål, hvor Havnetunnelmodellen beregnede trafikspring, kunne man efterfølgende se, at der ikke var markante forskelle på denne og de tidligere beregninger med skitsemodellen (forstået således at hovedeffekter havde samme fortegn og størrelsesorden. Overensstemmelsen skyldes, at OTM også alene ser på de korttidsmæssige effekter.

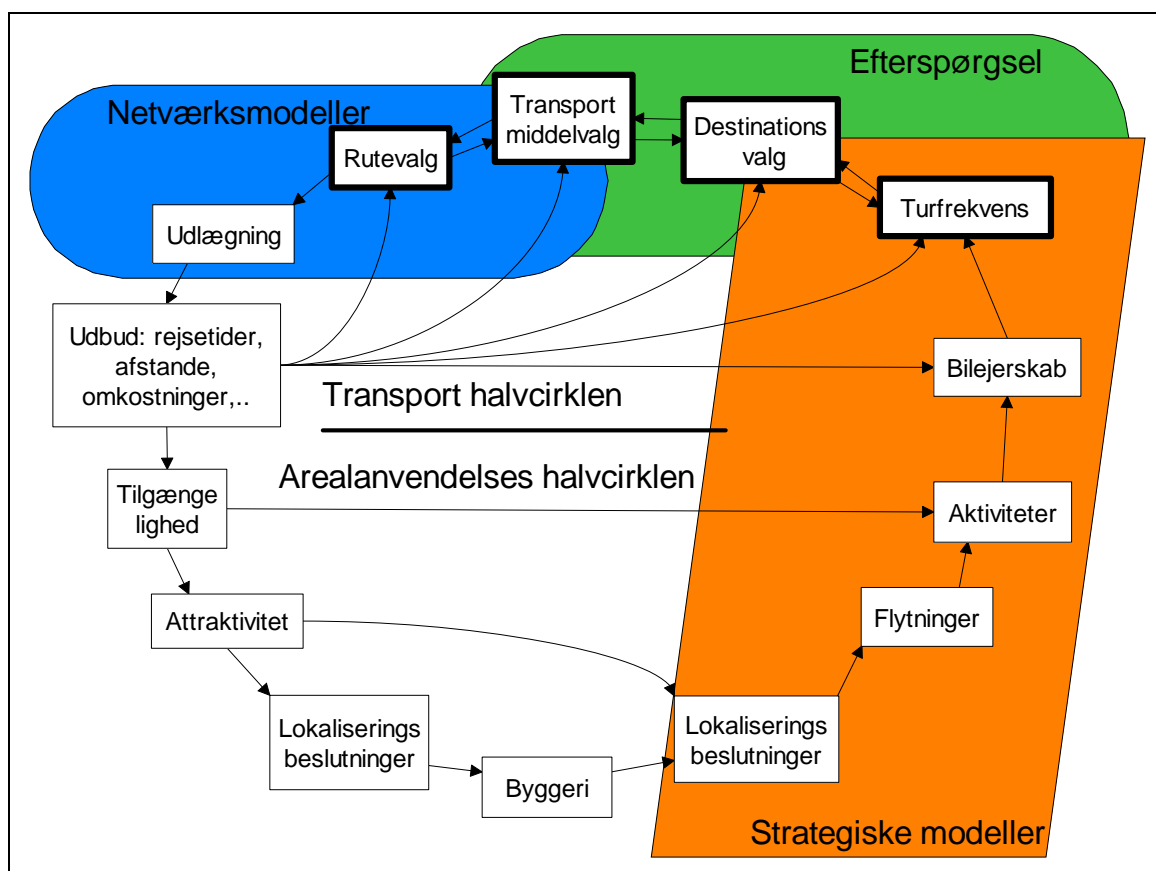
Det er indiskutabelt, at OTM er en langt mere avanceret model end skitsemodellen, samt at den giver langt mere præcise resultater. Men ofte står valget ikke mellem en model som OTM og en skitsemodel, men f.eks. som i de øvrige regionale modeller i Danmark (Vejdirektoratet, 2005) om man med en skitsemodel kan forbedre eksisterende modeller, der anser turmønstret for uafhængigt af infrastrukturen (helt ser bort fra trafikspring).

3.2 Strategiske effekter

Analysen på tidsseriedata for bilpark og trafikarbejde viser typisk at elasticiteterne på langt sigt er 2-3 gange større end på kort sigt (Fosgerau m.fl., 2004). Således vil en stigning i omkostningerne ved at eje og køre bil på 10% alt andet lige reducere bilparken med 2% på kort sigt, men med omkring 5% på langt sigt.

Som nævnt i afsnit 2.2 viste Goodwin (1996) at langtidselasticiteter i forhold til tid kan være op til dobbelt så store som korttids, nemlig 100% i forhold til 50%. Eller med andre ord, så udnytter trafikanterne på lang sigt alle de tidsmæssige fordele, der opnås af et projekt, hvilket hvis man tænker over det måske også er meget logisk.

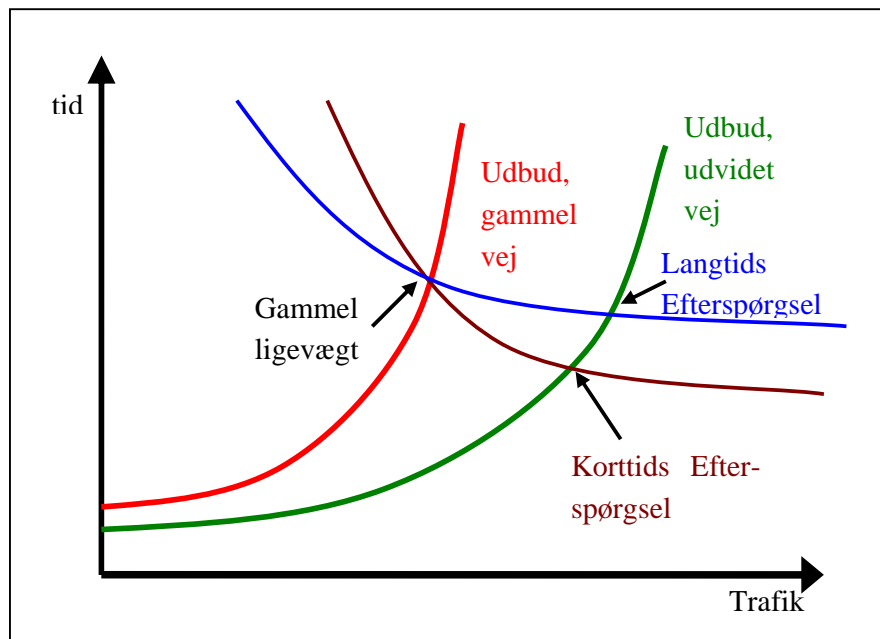
En anden måde at betragte strategiske langsigtede effekter er det såkaldte Wegeners hjul (se figur 2). Wegener har i mange sammenhænge (f.eks. i 1994) beskrevet mangler i trafikmodeller hvad angår mere strategiske langsigtede effekter. I eksemplet i figur 2 beskriver transport halvcirklen kort- og mellemsigts effekter. Herunder betragtes modellering af bilejerskab, som der ses bort fra i danske praktiske modeller, som noget relativt kortsigtet. Arealanvendelses halvcirklen beskriver langsigtede tilpasninger, f.eks. hvor man bor og arbejder.



Figur 2 Wegeners hjul i lettere modificeret version af Otto Anker Nielsen. Den klassiske 4-trins model er fremhævet med ekstra tykke bokse (se f.eks. Nielsen, 2004).

De sidste års udvikling i boligmarkedet har med al tydelighed vist, at lokalisering og pendlingsmønstre kan ændres med tid. Ligeså har den forbedrede infrastruktur over lang sigt medført længere og længere pendlerrejser, mens befolkningens tidsforbrug til rejser ikke er steget tilsvarende. Sammenlignes gang til arbejde i 1800-tallet, med sporvogn og udviklingen af brokvartererne i København, udbredelsen af byen langs S-banerne ved fingerplanens indførelse, og siden hæng yderligere udbredelse af f.eks. Storkøbenhavn med bilismen kan man klart se de store linier i sammenhængen mellem trafikudbud og arealanvendelse.

En måde beskrive de langsigtede effekter på er, at der både er en kort-sigts og en langsigts udbudsefterspørgselssammenhæng (se figur 3, der diskuteres nærmere i afsnit 5.2).

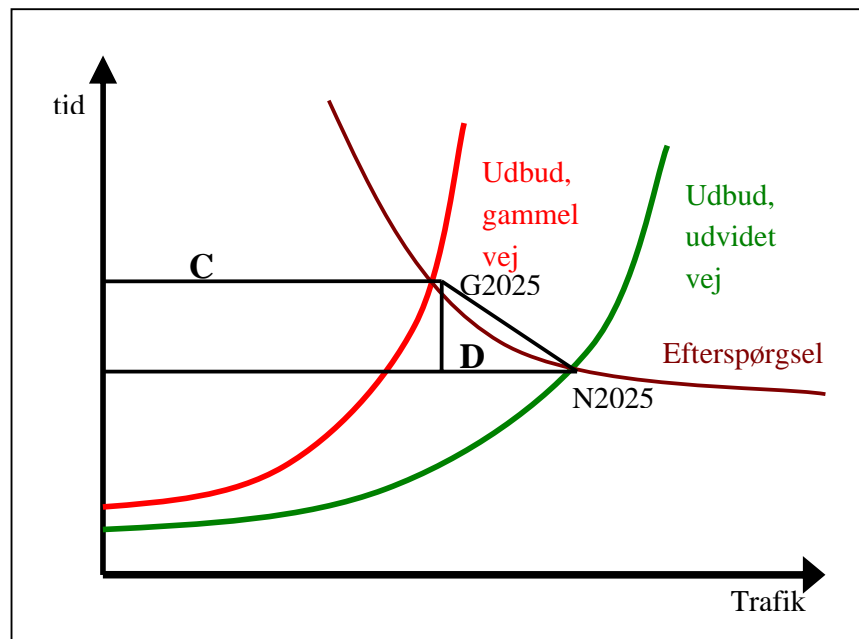


Figur 3. Forskelle mellem kort- og langtidseffekter.

4 Fremgangsmåde ved beregning af tidsbenefits

Sædvanligvis beregnes tidsbenefits ved hjælp af rule-of-a-half. Figur 4 illustrerer princippet. Ved den gamle infrastruktur er der en ligevægt ved G2025 i fremtidsåret 2025. Den nye infrastruktur giver mere kapacitet og derved en bedre udbudskurve. Den nye ligevægt er derfor nu i N2025 i fremtidsåret. Forbedringen for eksisterende bilister er antal bilister ganget med deres tidsbesparelse.

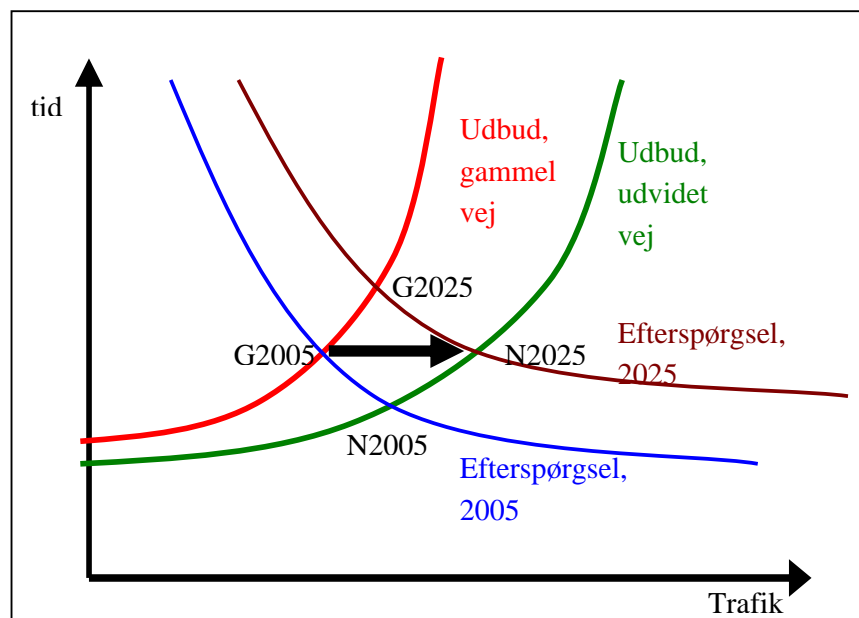
Nye bilister ville ikke rejse før, dvs. det antages, at deres nytte af basisalternativet er nul (det kunne også være, at de kommer fra et andet alternativ, hvor de allerede har opnået denne nytte). Nogle af disse bilister vil få den fulde nytteforbedring, mens andre kun lige netop vil få noget ud af det. Således er den samlede nytte arealet under kurven markeret med et D, fratrasket tiden i den nye ligevægt. Dette areal tilnærmes ofte med en trekant. Den samlede benefit for de nye bilister kan således beregnes som halvdelen af disse bilisters tidsbesparelse, deraf navnet "rule-of-a-half". I den samfundsøkonomiske analyse multipliceres tidsforbruget da med standardiserede tidsværdier (Trafikministeriet, 2003).



Figur 4 Benefit beregninger i basisår og fremtid for vej med udvidet kapacitet

4.1 Beregninger ved uændret fremkommelighed i fremtidsåret

Figur 5 viser et eksempel med en gammel udbudskurve (rød) og en 2005 efterspørgsel (blå), samt tilsvarende efterspørgsel for 2025 (brun) med ny forbedret infrastruktur (grøn). At efterspørgslen stiger i fremtiden kan f.eks. skyldes øget befolkningstal, højere indkomst, m.v. Derimod bør forhold, der er afhængige af infrastrukturen være ”indbygget” i efterspørgselskurven. Pilen viser transitionen fra 2005 ligevægten (G2005) til 2025 ligevægten (N2025). Da efterspørgslen er steget, men udbudet (rejsetid) er det samme, kunne man argumentere for, at der ikke er sket en forbedring.

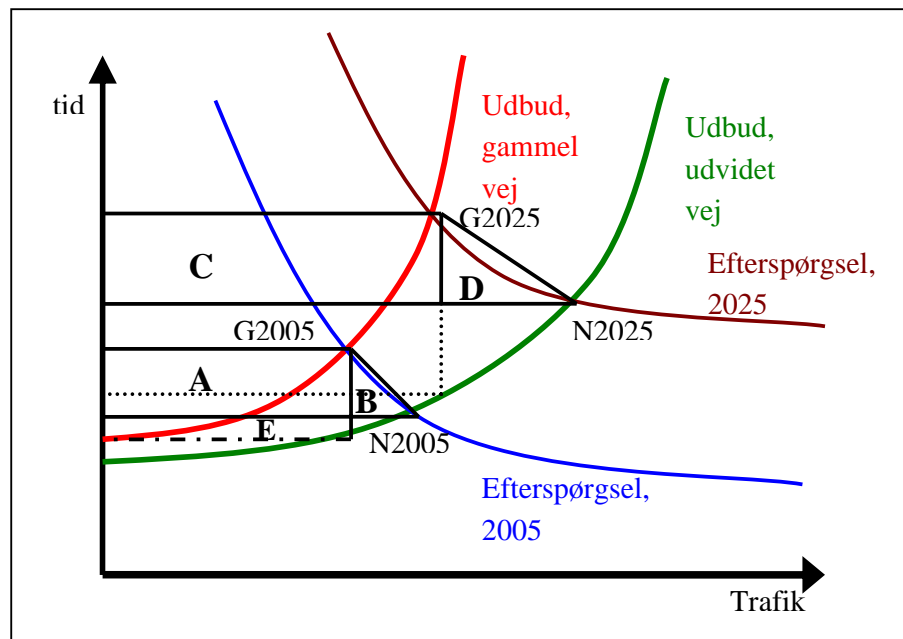


Figur 5 Eksempel hvor rejsetiden i fremtiden er lig dagens situation trods bedre kapacitet

Imidlertid ville tilstanden i 2025, såfremt den nye infrastruktur ikke havde været bygget have været G2025. Således skal N2025 rettelig sammenlignes med G2025 og ikke med G2005. I net med stor trængsel vil selv en beskeden stigning i efterspørgslen betyde meget stor ekstra rejsetid i systemet. Det er netop hvad der er sket i de sidste år i København, hvor infrastrukturen er uændret, trafikken svagt stigende, men trængslen stærkt stigende. I 2005 skal ligevægten for den nye infrastruktur, N2005, således sammenlignes med den gamle ligevægt, G2005, og i 2025 skal de to scenarier med (N2025) og uden (G2025) ny infrastruktur sammenlignes.

4.2 Beregning med forbedret fremkommelighed

Figur 6 viser benefit for et andet eksempel i hhv. 2005 og 2025 ved en ny infrastruktur sammenlignet med en gammel. Benefit består dels af forbedring for de eksisterende bilister i det pågældende år (firkant A og C), dels nye bilister (trekant B og D). Arealet af B og D tilnærmes som nævnt med en trekant efter den såkaldte "rule-of-the-half" beregning. Hvad angår D fremgår dog, at dette i det viste tilfælde er en ret grov approksimation.



Figur 6 Benefit beregninger i basisår og fremtid for vej med udvidet kapacitet

5 Problemer ved vurdering af vejprojekter

Afsnit 4 viste, hvordan tidsbenefit af trafikspring bør beregnes. Herunder blev det demonstreret, at selv om hele tidsgevinsten ”høstes” i fremtidsåret (figur 6), så vil der alligevel være en benefit, idet fremkommeligheden ellers ville have været værre.

Imidlertid kan der i praktiske udredninger opstå en række problemer i forbindelse med opgørelser af tidsbenefits. Disse opstår typisk, fordi der ses bort fra én eller flere af de forudsætninger, der tidligere er beskrevet i artiklen. Forskellige typer af sådanne problemer beskrives i det følgende.

5.1 Ingen beregning af fremtidsåret

I beregninger i Hovedstadsområdet er der i nogle tilfælde brugt en simplificeret tilgang, hvor der ikke gennemføres en fuld beregning i begge år, men dog således, at der til en vis grad indgår trafikspring i basisårsberegningen (B i figur 6). Tidsbenefit fra startåret ganges da på den forventede efterspørgsel i fremtiden. Hvorvidt dette over- eller undervurderer benefit afhænger af den konkrete form på udbuds og efterspørgselskurverne. I eksemplet i figur 6 er tidsbenefit mindre i år 2005 end i 2025. Her vil denne tilgang således undervurdere benefit, idet højden af rektangel C antages at være lig A, og D antages uændret (altså lig B). Denne tvivl er i virkeligheden helt unødvendigt, da modellen jo blot kunne køres i det fremtidige år – i dette tilfælde 2025.

5.1.1 Ingen beregning af trafikspring

I beregninger med Landstrafikmodellen og de regionale modeller (Vejdirektoratet, 2004) bortset fra OTM (Jovicic & Hansen, 2003) ses der bort fra trafikspring i basisåret (areal B i figur 6). Dette vil ofte give en overvurdering af benefits i udgangsåret, idet forbedringerne for de eksisterende rejsende overvurderes (i stedet for rektangel A regnes med A+E), mens der ses bort fra benefit af trafikspring (trekant B). Da arealet af ”trekanten” normalt vil være mindre end det ekstra areal af firkanten (med mindre trafikspringet er særdeles omfattende), giver det en overvurdering af benefit. Såfremt trafikspringet derimod er omfattende vil det jo netop være helt forkert at se bort fra det i trafikmodellen. Så i begge tilfælde er metoden tvivlsom.

I fremtidsåret (2002) vil overvurderingen af benefit uden inddragelse af trafikspring være endnu større (indikeret med den stiplede linie). Her er det afgørende at trængsel påvirker rejsehastigheden således at udbudskurven krummer opad.

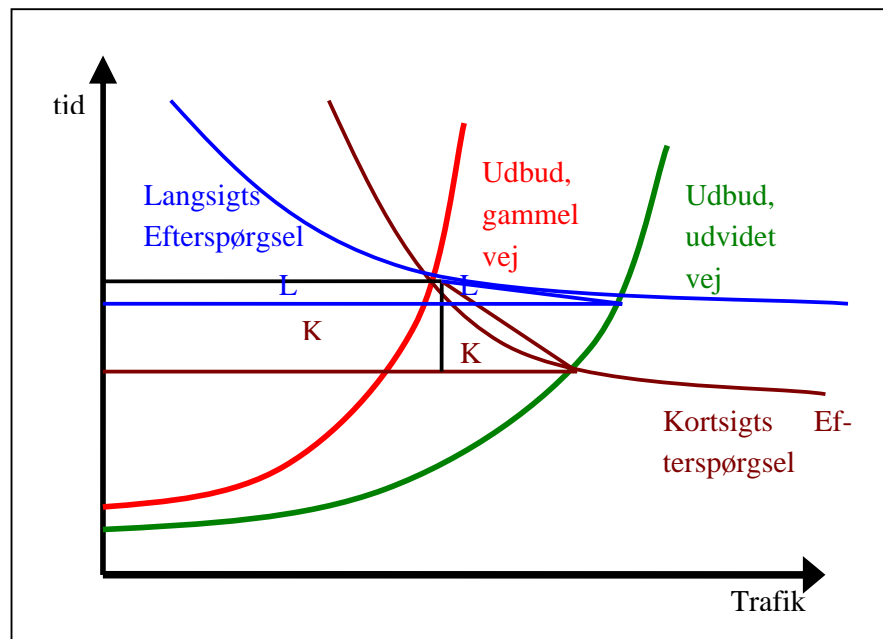
I situationer med trængsel vil manglende beregning af trafikspring overvurderer tidsbenefits.

5.2 Alene beregning af kortsigts trafikspring

En mellemting mellem at beregne det fulde trafikspring eller slet ikke noget, er, at estimere en taktisk trafikmodel for basis-året. En sådan model ser typisk bort fra langsigtede efterspørgselseffekter som ændringer i bilejerskab, pendlingsmønstre og omlokalisering (jf. afsnit 3.2). Efterspørgselskurven i fremtidsåret vil typisk være stejlere med en sådan taktisk model (trafikspringet i fremtiden forudses at være mindre, end det reelt ville blive). Således vil der her i fremtidsåret ske en overvurdering af projektets benefits. Dette illustreres på figur 7, hvor den blå kurve og de blå linier angiver langtidsligvægten (L), og den mørkerøde korttidsligvægten (K).

Problemet ved manglende beregning af langtidseffekter er, at der i fremtidsåret benyttes en forkert efterspørgselskurve, og man derfor i fremtidsåret (men ikke i åbningsåret) får en forkert vurdering af benefit. Som det fremgår af figuren vil arealet under kurven typisk være langt mindre for langtidsligvægten, end hvis man ser bort fra den og bruger korttidskurven.

Manglende beregning af langsigtseffekter vil medføre at tidsbenefits overvurderes kraftigt.

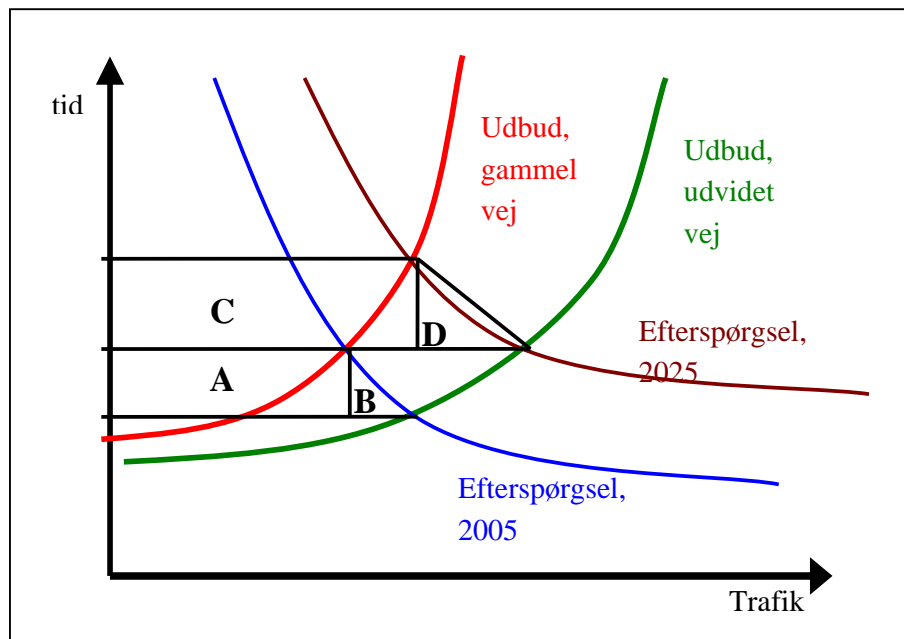


Figur 7. Forskelle mellem kort- og langtidseffekter.

5.3 Forkert sammenligning af fremtid med nutid

Vendes nu tilbage til situationen fra figur 5, hvor der i fremtiden er sket en så stor vækst i trafikken, at rejsetiden er den samme som før, kan benefit illustreres som i figur 8. Benefit i 2005 vil være arealet A+B som før, og i 2025 C+D. Det interessante er her, at benefit i fremtiden ofte vil være større end i nutiden. I eksemplet er både trafikspring og rejsetidsbesparelse større i 2025 end i 2005, når dette års scenarium med ny infrastruktur sammenlignes med situationen uden denne.

Det er således forkert at sammenligne fremtidsligevægten med den nye infrastruktur med nutidsligevægten med den gamle. Hvert beregningsår skal beregnes for sig med og uden den nye infrastruktur.



Figur 8 Eksempel på benefits I en fremtidig situation hvor rejsetiden med ny infrastruktur er lig basis-året

6 Konklusioner

Artiklen viser, at der bestemt er tidsbenefits af ny infrastruktur, også selvom rejsetiden efter nogle år er lige så ringe som i udgangssituationen. Årsagen hertil er, at fremtidssituationen ville have været værre uden den nye infrastruktur. Da udbudskurverne er stejlere og ofte ligger længere fra hinanden i fremtidsåret, vil benefit her ofte være større end i udgangsåret. Men dog ikke altid, da benefit også afhænger af formen af efterspørgselskurven. Det kan således konkluderes, at det i situationer hvor trængsel alene betragtes, er en fordel at udvide kapaciteten².

Den anden konklusion er imidlertid, at det ofte i situationer med trængsel vil give en væsentlig overvurdering af benefits, hvis der ses bort fra trafikspring. En fejl af samme type begås, hvis størrelsen af det langsigtede trafikspring undervurderes eller helt overses, fordi der bruges en taktisk trafikmodel (hvor der ses bort fra langsigtede strategiske effekter). Det kan virke kontraintuitivt at benefits overvurderes, da der jo ses bort fra benefits ved trafikspringet, som indgår positivt i den samfundsøkonomiske vurdering. Men samtidig overvurderes størrelsen af tidsbenefits for de eksisterende bilister, idet trafikspringet giver anledning til ny trængsel, som reducerer den initiale tidsbesparelse. Denne fejl vil typisk være større i fremtidsåret end i basisåret, fordi udbudskurverne her er stejlere.

² Dette dog for det første alene ud fra tidsbesparelser. Derudover bemærkes at andre effekter, f.eks. rutevalgsmo-
dellen kan forstyrre billedet. Eksempelvis kan Braess paradox medføre negative effekter af vejprojekter (Nielsen
& Landex, 2005).

Denne sidste fejl begås ofte i beslutningsgrundlagene for nye vejprojekter. I bedste fald (Ørestadstrafikmodellen) fordi modellen alene ser på kortsigtede taktiske effekter. I værste fald, fordi der helt ses bort fra trafikspring (Landstrafikmodellen, de fleste regionale modeller bortset fra OTM). Man må således konkludere at benefits generelt – og systematisk – overvurderes i beslutningsgrundlaget for mange større danske vejprojekter.

Endelig er den tredje konklusion på artiklen, at det giver en væsentlig potentiel fejl, hvis man forsøger at skønne størrelsen af trafikken, tidsbenefit og evt. trafikspring i fremtidsåret ud fra basisårsberegningen i stedet for at køre modellen fuldt ud i fremtidsåret. Da modellen er anvendt for basisåret, burde det ikke være vanskeligt også at køre den i fremtidsåret med fremskrevne værdier for de socio-økonomiske variable (befolkning, arbejdspladser alder, indkomst, m.v.). Denne fejl begås typisk i beslutningsgrundlaget for mindre og mellemstore vejprojekter. Alt i alt viser artiklen således, at der er en klar tendens til at tidsbenefit af danske vejprojekter overvurderes i beslutningsgrundlaget herfor.

7 Referencer

- Coombe, Denvil. Guest editorial. *Transportation*, Special Issue on Induced Traffic, Vol. 23/1996, s 1-3.
- Fosgerau, Mogens; Holmblad, Mikal & Pilegaard, Ninette (2004) ART - En aggregeret prognosemodel for dansk vejtrafik. www.dtf.dk.
- Goodwin, Phil B. Empirical evidence on induced traffic : A review and synthesis. *Transportation*, Special Issue on Induced Traffic, Vol. 23/1996, s 1-3.
- Hansen, Steen (2004). *Store Infrastrukturprojekter og deres strategiske virkninger med særlig fokus på effekter for virksomheder*. Rapport 2004-2. CTT, DTU.
- Jovicic, Goran & Hansen, Christian Overgaard (2003). A passenger demand model for Copenhagen. *Transportation Research Part A*, Vol. 37, Elsevier, side 333-349.
- Kroes, Eric; Daly, Andrew; Gunn, Hugh & van der Hoorn, Toon (1996). The opening of the Amsterdam Ring Road: A case study on short-term effects of removing a bottleneck. *Transportation*, Special Issue on Induced Traffic, Vol. 23/1996, s 1-3.
- Nielsen, Otto Anker. (1994). *Optimal brug af trafikmodeller - En analyse af persontrafikmodeller med henblik på dataøkonomi og validitet*. Ph.D. afhandling. Rapport 76, IVTB (nu IFP), DTU.
- Nielsen, Otto Anker (1996). Do Stochastic Traffic Assignment Models Consider Differences in Road Users' Utility Functions? *24th European Transport Forum" (PTRC Annual Meeting)*. Proceedings, Seminar D & E – Part 2, Transportation Planning Methods. Uxbridge, UK. 2-6 September.
- Nielsen, Otto Anker; Israelsen, Thomas & Nielsen, Erik Rude (1998). *Trafikanalyser af Havnetunnelprojektet – Forudsætninger og resultater*. Rapport 1, 1998. Institut for Planlægning – Trafikstudier. DTU.
- Nielsen, Otto Anker (2000). Udvikling af rutevalgmodeller – fra heuristiske til teoretisk grundlag. *Prispapir fra Professor Bendtsens mindelegat for Transport Forskere. Trafikdage på AUC*, Supplementsbind, side 51-82.
- Nielsen, Otto Anker; Filges, Dorte; Sørensen, Majken; Brix, Jens (2000). København-Ringsted modellen. *Trafikdage på AUC*, Supplementsbind, side , Vol. 1, side 55-72 (præsenteret i 1999)

- Nielsen, Otto Anker; Frederiksen, Rasmus Dyhr & Daly, Andrew (2002). A stochastic multi-class road assignment model with distributed time and cost coefficients. *Networks and spatial economics*. No 2. pp. 327-346. Kluwer.
- Nielsen, Otto Anker (2004). Behavioural responses to pricing schemes: Description of the Danish AKTA experiment. *Journal of Intelligent Transportation Systems*. Vol. 8(4). Pp. 233-251. Taylor & Francis
- Nielsen, Otto Anker (2005a). *Trængselsprojektet – modellering af trængsel*. Rapport 2004-3. CTT/DTU. 53 sider.
- Nielsen, Otto Anker (2005b). Opgørelse af trængsels tidsomkostninger baseret på trafikmodelberegninger. *Trafikdage på AUC*, 2005.
- Nielsen, Otto Anker & Landex, Alex (2005). Vejforbindelse mellem Lyngbyvej og Gittervej – et eksempel på Braess paradox. *Trafikdage på AUC*, 2005.
- Overgaard, K. Rask (1966). *Traffic Estimation in Urban transportation Planning*, IVTB, DTH (nu CTT/DTU).
- Ortúzar, J.de D. & Willumsen, L.G. *Modelling Transport*. John Wiley & Sons, 1990.
- Rich, Jeppe Husted. *Long-term Travel Demand Modelling*. Report 2002-1. CTT/DTU.
- SACTRA (Standing Advisory Committee on Trunk Road Assessment. *Trunk Roads and the Generation of Traffic*. HMSO, London. 1994.
- Sulkjær, Poul; Bonnevie, Nina; Nielsen, Otto Anker; Kristensen, Jens Peder & Meiner, Maria Lønsmann (2005). *Forsøg med kørselsafgifter i København*. AKTA – projektet, København maj 2005. Københavns Kommune.
- Trafikministeriet (2003) Samfundsøkonomisk manual – anvendt metode og praksis på transportområdet. www.trm.dk.
- Transportation* (1996), Special Issue on Induced Traffic, Vol. 23/1996.
- Transportrådet (1996). *Havnetunnel i København - vurderinger og hovedspørgsmål*. Marts 1997. Rapport nr. 97 03.
- Vejdirektoratet (2005). *Trafikmodeller og strukturreformen, kortlægning*. Teknisk notat udarbejdet for Vejdirektoratet af COWI.
- Wegener, M. (1994). Operational urban models: State of the art. *Journal of the American Planning Association*, 59: 17-29.
- Williams, H.C.W.L. On the formation of travel demand models and economic evaluation measures of user benefit. *Environment and Planning*, 9A, s.285-344, 1977.
- Paag, H. & Jensen, H. N. (1999). Havnetunnel i København. *Trafikdage på AUC*.
- Sørensen, Majken Vildrik; Nielsen, Otto Anker & Schauby, Jarn (2001). The Øresund Traffic Forecast Model. *ThinkUp Thematic Network to Understand mobility Prediction*. Integration of supply and demand factors and sensitivity of modal-split in transport forecasting models. 14 & 15 June. Rotterdam, Netherlands. <http://www.netr.fr/think-up/uk/events/intsupdem/default.htm>.
- Øresundskonsortiet (1999). *Traffic Forecast Model. The Fixed Link across Øresund*. Øresund Konsortiet